

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants:	Geoffrey Staines, et al.	Examiner:	Unassigned
Serial No:	To Be Assigned	Group Art Unit:	Unassigned
Filed:	Herewith	Docket:	17443
For:	MICROWAVE GENERATOR	Dated:	April 8, 2004

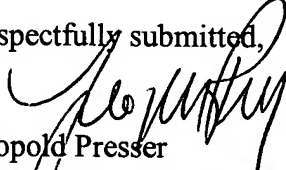
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of German Patent Application No. 103 16 120.1, filed April 9, 2003.

Respectfully submitted,


Leopold Presser
Registration No.: 19,827
Attorney for Applicants

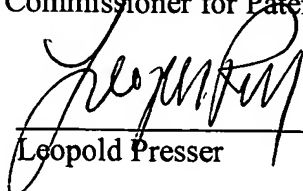
Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, New York 11530
(516) 742-4343

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

"Express Mail" Mailing Label Number: EV 244124959 US
Date of Deposit: April 8, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. §1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Dated: April 8, 2004


Leopold Presser

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 16 120.1

Anmeldetag: 09. April 2003

Anmelder/Inhaber: Diehl Munitionssysteme GmbH & Co KG,
Röthenbach a d Pegnitz/DE

Bezeichnung: Mikrowellengenerator

IPC: H 01 T, H 03 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Letang

Diehl Munitionssysteme GmbH & Co. KG, D-90552 Röthenbach

Mikrowellengenerator

Die Erfindung betrifft einen Mikrowellengenerator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Funktion eines solchen Generators beruht darauf, dass ein Hochspannungs-
5 speicher, etwa eine gemäß dem Prinzip der Marx'schen Stoßspannungsschaltung
zuvor parallel aufgeladene Kondensatorbatterie dann über Schalt-Funkenstrecken
in Serie gelegt, über eine Kurzschluss-Funkenstrecke entladen wird. Die dadurch
auftretende steile Flanke stark oszillierender Entladeströme enthält eine Mischung
sehr hoher Frequenzen, die über die Leitungsführung oder über eine gesondert
10 angeschlossene Antenne als Mikrowellenenergie abgestrahlt wird. Dieses breit-
bandige Mikrowellenspektrum weist eine so hohe Energiedichte auf, dass in der
Umgebung eines solchen Mikrowellengenerators der Funkverkehr zumindest be-
einträchtigt und Eingangskreise elektronischer Schaltungen aufgrund von Reso-
nanzeffekten gestört oder sogar zerstört werden können.

Etwa aus der US 4,845,378 A ist es bekannt, dort zum Generieren eines elektro-
magnetischen Pulses für die Simulation eines real ausgelösten nuklearen Impul-
ses, Kondensatorbatterien über Funkenstreckenschalter der erwähnten Art umzu-
schalten.

Gemäß der US 4760311 A ist ein steiflankiger Spannungsimpuls mit Elektronen-
strahlen beeinflussbar. Die DE 3528338 C1 beschreibt eine schnelle explosiv-
stoffbetriebene Magnetfeldkompression zur Stromverstärkung für ein nicht letal
25 waffenwirksames Magnetfeld. Eine vergleichbare Technik wird in der US
5,835,545 A für eine kompakte intensive Strahlungsquelle eingesetzt.

Wegen der Beeinflussungsmöglichkeit von Funkverbindungen wird der Effekt einer intensiven Mikrowellenabstrahlung als nicht letales Wirkmittel gegen gegnerische Kommunikationssysteme propagiert, vgl. DER SPIEGEL, Heft 7/1997 S. 53 ff, dort Ende des dritten Absatzes der linken Spalte von Seite 54.

Vorliegender Erfindung liegt die technische Problemstellung zu Grunde, hoch-energetische Mikrowellenenergie möglichst breitbandig abzustrahlen; und das von einem Mikrowellengenerator (auch als HPMW-Generator bezeichnet), der hinsichtlich seiner Energieversorgung autark und hinsichtlich seiner Abmessungen unproblematisch verbringbar, dabei hinsichtlich des Spektrums seiner Abstrahlung sowie hinsichtlich der Energiedichte und damit seiner Wirkreichweite besonders universell einsetzbar ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch angegebene Kombination der wesentlichen Merkmale gelöst, wonach die Energie aus einer Hochspannungsquelle zunächst in eine größere Anzahl von zueinander parallel geschalteten Ladungsspeichern umgeladen wird, die dann über selbsttriggernde Entlade-Funkenstrecken quasi gleichzeitig kurzgeschlossen werden. Das liefert in einen allen Ladungsspeichern gemeinsamen Entladekreis jeweils einen zeitlich begrenzten, steilflankig einsetzenden und stark oszillierenden Stromimpuls jeweils kurzer Dauer und hoher Amplitude aus sehr hochfrequenten Schwingungskomponenten, und ein entsprechend breites Frequenzspektrum bei deren zeitlich stochastischer Überlagerung, was zu einer hochenergetischen Mikrowellenabstrahlung über eine an den gemeinsamen Entladekreis angeschlossenen Antenne führt.

Die Ladeströme wie danach auch die Kurzschlußströme verlaufen vorzugsweise über eine allen Ladungsspeichern gemeinsame Induktivität. Diese Induktivität, die einfach als Koaxialkabel ausgebildet sein kann, bewirkt eine Entkopplung der einander parallelgeschalteten Ladungsspeicher dahingehend, dass beim ersten Durchschalten einer Entlade-Funkenstrecke davon nicht gleich auch schon alle anderen Entladekreise getriggert werden, sondern erst aufgrund ihres individuellen Ansprechverhaltens minimal zeitlich versetzt zu unkorreliertem Einsatz der einander dann überlagerten Entladeströme führen und dadurch um einen von der

Induktivität bestimmten Schwerpunkt herum das sehr breitbandige Spektrum an Mikrowellenenergie liefern.

Jeder der über die gemeinsame Induktivität miteinander verkoppelten L-C-Entladekreise resoniert mit einer einpolig an die Induktivität angeschlossenen gemeinsamen Antenne, die zunächst mit den Ladungsspeichern aufgeladen wird und dann mit deren Entladen entsprechend oszillierende Ströme führt, also das Mikrowellenspektrum abstrahlt. Über deren Länge bzw. Impedanzanpassung ist eine Antennenabstimmung auf möglichst hohen Wirkungsgrad für den gerade abgestrahlten Schwerpunkt des Mikrowellenspektrums einstellbar. Über die Größe der Induktivität im gemeinsamen Entladekreis lässt sich der Schwerpunkt des Mikrowellenspektrums verschieben, nämlich mit ansteigender Induktivität zu größeren Wellenlängen. Die Abstrahlung wird breitbandiger, wenn anstelle eines einfachen Leiters als Antenne ein weniger schlankes Gebilde, etwa ein kurzes Rohr eingesetzt wird; zweckmäßigerweise über ein konisch sich aufweitendes Koppelstück zur Impedanzanpassung von dem Kurzschlußstromkreis an die gedrungene Antennenengeometrie.

Weil die Entladevorgänge selbststeuernd sind, also die Ladungsspeicher über ihre individuellen Funkenstrecken unkorreliert, ohne irgendeine funktionale Kopplung entladen werden, lassen sie sich zur Vergrößerung der Energiedichte und damit der Wirkreichweite des Mikrowellengenerators praktisch beliebig kaskadieren. Insbesondere ergibt beispielsweise die Parallelschaltung von sechzehn Ladungsspeichern mit unkontrollierten Entlade-Funkenstrecken einer Schaltgeschwindigkeit in der Größenordnung von 80 KHz an der gemeinsamen Antenne ein hochenergetisches Breitband-Rauschsignal in der Größenordnung von einem MHz.

Der geringfügige zeitliche Versatz des Ansprechens der einzelnen ungetriggert hochschnell durchschaltenden Entlade-Funkenstrecken und damit die stochastisch geringfügig gegeneinander zeitverschobene Überlagerung der Kurzschlussströme über die gemeinsame Entladeinduktivität des erfindungsgemäßen Mikrowellengenerators führt also zu einem breitbandigen Rauschsignal mit entsprechend breitbandigen Resonanzerscheinungen in Eingangsstufen elektronischer Schaltungen, die damit übersteuert und dadurch außer Funktion gesetzt oder sogar elektrisch überlastet und dadurch mechanisch zerstört werden können.

Zusätzliche Alternativen Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche als Blockschaltbild abstrahiert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt in linearer Abwicklung einer Gruppe von mit individuellen Entlade-Funkenstrecken ausgestatteten, für den Ladevorgang einander parallel geschalteten Ladespeichern, die einpolig an eine Antenne zur Abstrahlung von Mikrowellenenergie angeschlossen sind.

Der in der Zeichnung skizzierte Mikrowellengenerator 11 weist eine Anzahl von Ladungsspeichern 12 auf, die jeweils mit einer Entlade-Funkenstrecke 13 in Serie elektrisch zwischen eine gemeinsamen Masseschiene 14 und eine gemeinsame Pohlschiene 15 eingeschaltet sind. Am jeweiligen Verbindungspunkt 16 zwischen Ladungsspeicher 12 und Funkenstrecke 13 ist ein Ladewiderstand 17 angeschlossen, der andererseits an eine gemeinsame Ladeschiene 18 geführt ist. Allen Reihenschaltungen von Ladungsspeicher 12 und Funkenstrecke 13 parallel liegt zwischen Masseschiene 14 und Pohlschiene 15 eine Induktivität 19, die vorzugsweise wie skizziert als kurzes Stück einer Koaxialleitung ausgeführt ist. An die Pohlschiene 15 ist eine Antenne 21 zur Abstrahlung von Mikrowellenenergie angeschlossen. Die kann als einfaches schlankes Leiterstück (als Draht oder Stange) ausgebildet sein. Zweckmäßiger ist eine wie skizziert räumlich gedrungene Antenne 21 in Form etwa eines kurzen Bolzens oder Rohrstückes 22, die über ein Anpassstück 23 zur Impedanztransformation an die Pohlschiene 15 angeschlossen ist. Beim Anpassstück 23 kann es sich dann wie skizziert um ein kegelförmiges oder kegelstumpfförmiges Gebilde handeln, etwa um einen trichterförmigen Hohlkegelstumpf zwischen dem Rohrstück als Antenne 21 und einem Verbindungskabel 24 zur Pohlschiene 15.

Die Masseschiene 14 ist auf eine gemeinsame Gerätemasse 20 gelegt. Die Ladeschiene 18 führt über einen Betriebsschalter 25, der vorzugsweise auch als schnell schaltende Funkenstrecke ausgelegt ist, zu einem Hochspannungsgenerator 26 etwa nach Art einer kleinbauenden Marx'schen Stoßspannungsschaltung eingangs erläuterten Art, der seinerseits aus einer stationären oder transportablen Energie-

quelle 27 gespeist wird, etwa einer Zusammenschaltung handelsüblicher Kraftfahrzeugbatterien.

Wenn der Betriebsschalter 25 geschlossen (überbrückt) ist, wird die Ladeschiene 18 einpolig auf das Hochspannungspotential des Hochspannungsgenerators 26 gelegt, der mit seinem anderen Pol auf die Gerätemasse 20 geschaltet ist. Dadurch fließt für jeden Ladungsspeicher 12 ein Ladestrom über die Serienschaltung seines Ladewiderstandes 17 und die ihrerseits an die Gerätemasse 20 angeschlossene Induktivität 19. Bei hinreichender Aufladung eines Ladungsspeichers 12 spricht seine allein spannungsgesteuerte, also nicht fremdinitiierte, sehr schnell durchschaltende Funkenstrecke 13 an, und der Ladungsspeicher 12 entlädt sich mit einem dementsprechend steilflankig einsetzenden, stark oszillierenden Kurzschlussstrom zwischen Masseschiene 14 und Polschiene 15 über die Induktivität 19. Aufgrund der Entkopplung über die den Ladestromkreisen gemeinsame Induktivität 19 führt der erste einsetzende Entladestrom noch nicht gleich zum Triggern auch der weiteren Entlade-Funkenstrecken 13; sondern die sprechen erst an, wenn die ihnen in Serienschaltung zugeordneten Ladungsspeicher 12 hinreichend aufgeladen sind. Das führt zu einem zufallsbedingten, minimalen gegenseitigen Versatz des Einsetzens der einzelnen Entladeströme, und damit zu einer breitbandigen Stromoszillation über die nun im Entladekreis liegende gemeinsame Induktivität 19. Entsprechend oszilliert der Strom in der an die Polschiene 15 und somit an die Induktivität 19 angeschlossenen Antenne 21, was zur Abstrahlung dieses breitbandigen, hochenergetischen Mikrowellenspektrums führt.

Für einen gleichermaßen kompakten Aufbau und um einen schnellen, gleichförmigen Ladevorgang aller dann quasi-gleichzeitig sich entladenden Ladungsspeicher 12 zu fördern ist es zweckmäßig, die Speicher 12 samt ihren Entlade-Funkenstrecken 13 mit (wie in der Zeichnung skizziert) kolinearer Anordnung der ihnen zugeordneten Ladewiderstände 17 als (entgegen der skizzierten linearen Abwicklung) Kreisgruppe zwischen scheibenförmigen (etwa ringförmigen) Schienen 14-15-18 aufzubauen, mit Anordnung der Induktivität 19 zwischen Masse- und Polschiene 14-15 koaxial im Zentrum der Kreisgruppe der Ladungsspeicher 12. Das Zentrum der als Deckplatte des mechanischen Aufbaus dienenden Scheibe der Ladeschiene 18 wird bei einer Durchführung 28 vom Verbindungskabel 24 zwischen der Polschiene 15 in der Antenne 21 durchquert. Die

einzelnen Ladewiderstände sind dann durch einen Kranz von Löchern 29 in der Scheibe der Polschiene 15 an die Verbindungspunkte 16 zwischen Speicher 12 und Funkenstrecke 13 geführt.

5 Ein derartiger, erfindungsgemäßer Mikrowellengenerator 11 weist also eine Parallelschaltung von Reihenschaltungen aus ungesteuerten Entlade-Funkenstrecken 13 und Ladungsspeichern 12 auf, die über Ladewiderstände 17 und eine allen Parallelschaltungen gemeinsame Induktivität 19 aus einem Hochspannungsgenerator 26 aufgeladen werden, bis die jeweiligen Funkenstrecken 13 über Lichtbögen extrem rasch kurzschließen und die Speicher 12 über die Induktivität 19 wieder ent-
10 laden. Die damit stochastisch steilflankig einsetzenden, einander in der Induktivität 19 überlagerten oszillierenden Kurzschlußströme werden über eine einpolig an diese angeschlossene Antenne 21 als hochenergetisches, nach Maßgabe der Lichtbogen-Schaltgeschwindigkeit breitbandiges Mikrowellenspektrum mit durch die
15 Induktivität 19 bestimmtem spektralem Schwerpunkt abgestrahlt. Ein solches als nichtletaler Störer gegen Kommunikationsverbindungen und gegen die Funktion elektronischer Schaltkreise einsetzbares, elektrisch kaskadierbares Wirksystem lässt sich in der Dimension eines manuell verbringbaren Koffers oder auch als Nutzlast für ein Submunitionsgeschoss, eine Rakete oder eine Drohne realisieren
20 und damit über einen weiten Wirkungsbereich einsetzen.

Ansprüche

1. Mikrowellengenerator (11) mit Ladungsspeicher (12) und ihm in Serie geschalteter ungetriggelter Entlade-Funkenstrecke (13), dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl derartiger Serienschaltungen aus Ladungsspeicher (12) und Funkenstrecke (13) einander parallelgeschaltet sind, mit Anschluss einer Antenne (21) an die einpolige Zusammenschaltung der Ladungsspeicher (12) und Anschluss von Ladewiderständen (17) an die Verbindungspunkte (16) zwischen den ihnen jeweils zugeordneten Ladungsspeichern (12) und deren Entlade- Funkenstrecken (13).
2. Mikrowellengenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Serien-Induktivität (19) im gemeinsamen Entladekreis aller Ladungsspeicher (12) zwischen deren von der Funkenstrecke (13) abgelegenen Ende des Ladungsspeichers (12) und dem vom Ladungsspeicher (12) abgelegenen Ende der Funkenstrecke (13) eingeschaltet ist.
3. Mikrowellengenerator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladungsspeicher (12) einpolig an eine gemeinsame Polschiene (15), die Funkenstrecken (13) einpolig an eine gemeinsame Masseschiene (14) und die Ladewiderstände (17) einpolig an eine gemeinsame Ladeschiene (18) angeschlossen sind.
4. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladewiderstände (17) alle gemeinsam einpolig an einen Hochspannungsgenerator (26) anschaltbar sind.
5. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen (14, 15, 18) scheibenförmig ausgebildet sind und kollinear zu deren Ladewiderständen (17) die ihrerseits kollinear aufgebauten Serienschaltungen aus Ladungsspeichern (12) und Funkenstrecken (13) um die Induktivität (19) herum gruppiert sind.

6. Mikrowellengenerator nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Antenne (21) über eine Durchführung (28) in der scheibenförmigen Ladeschiene (18) hindurch bei der Induktivität (19) an die Polschiene (15) angeschlossen ist.

7. Mikrowellengenerator nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die kolinear mit den Ladungsspeichern (12) und ihren Funkenstrecken (13) angeordneten, einerseits an die scheibenförmige Ladeschiene (18) angeschlossenen Ladewiderstände (17) andererseits durch Löcher (29) in der scheibenförmigen Polschiene (15) hindurch an die Verbindungspunkte (16) der ihnen zugeordneten Ladungsspeicher (12) zu den Funkenstrecken (13) angeschlossen sind.

Zusammenfassung

Ein Mikrowellengenerator (11) weist eine Parallelschaltung von Reihenschaltungen aus ungesteuerten Entlade-Funkenstrecken (13) und Ladungsspeichern (12) auf, die über Ladewiderstände (17) und eine allen Parallelschaltungen gemeinsame Induktivität (19) aus einem Hochspannungsgenerator (26) aufgeladen werden, bis die jeweiligen Funkenstrecken (13) über Lichtbögen kurzschließen und die Speicher (12) über die Induktivität (19) wieder entladen. Die damit stochastisch einsetzenden, steilflankigen, einander in der Induktivität (19) überlagerten, oszillierenden Kurzschlußströme werden über eine einpolig an diese angeschlossene Antenne (21) als hochenergetisches, nach Maßgabe der Lichtbogen-Schaltgeschwindigkeit breitbandiges Mikrowellenspektrum mit durch die Induktivität (19) bestimmtem spektralem Schwerpunkt abgestrahlt. Ein solches als nicht-letaler Störer gegen Kommunikationsverbindungen und die Funktion elektronischer Schaltkreise einsetzbares Wirksystem lässt sich in der Dimension eines manuell verbringbaren Koffers aber auch als Nutzlast für ein Submunitionsgeschoss, eine Rakete oder eine Drohne realisieren und damit über einen weiten Wirkbereich einsetzen.

(Zeichnung)

Fig. 1

